



## Załącznik Nr 1 do SIWZ „Specyfikacja techniczna”

Nr sprawy: ZP/40/2011

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Na dostawę 1 kpl. analizatora TGA-DTA (TGA-DSC) (Termowagi) w ramach realizacji zadania nr 3 projektu POIG 02.01.00–14–111/09–00 „Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej na potrzeby energetyki jądrowej i medycyny nuklearnej”.

#### Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

##### I. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia:

**Analizator TGA-DTA (TGA-DSC) (Termowaga)** jest aparaturą przeznaczoną do badania zmian właściwości próbki substancji badanej w stosunku do założonych warunków temperatury. Aparat ten musi umożliwiać pomiary zmiany masy próbki, zmiany temperatury próbki oraz przepływu ciepła, z możliwością detekcji gazów, uzyskiwanych w trakcie pomiarów termogravimetrycznych, za pomocą spektroskopii w podczerwieni.

##### II. Analizator TGA-DTA (TGA-DSC) (Termowaga) musi być ukompletowany i spełniać następujące parametry techniczne:

L.p.	Treść	Parametry	
		wymagane	oferowane
1	Urządzenie do równoczesnej analizy TGA – DTA (TGA-DSC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zapewniające prowadzenie badań w zakresie temperatury: od temp. otoczenia do 1500°C z programowalną zmianą temperatury w zakresie 0,01°C - 100°C,</li> <li>– wyposażone w podwójną wagę (dla próbki i odnośnika) w układzie poziomym, o czułości wagi nie gorszej niż 0,1 µg,</li> <li>– zapewniające rozdzielczość pomiaru zmiany masy 0,012 µg, poziom szumów DSC &lt; 4 µW (amplituda międzyszczytowa), zakres dynamiczny zmiany masy: 200 mg, precyzję wyznaczania temperatury ±0,5°C, precyzję kalorymetryczną ± 2%,</li> <li>– zapewniające tryby pracy: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TGA: tylko analiza termogravimetryczna,</li> </ul> </li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"><li>• TGA - DTA: jednoczesna analiza termogravimetryczna i różnicowa analiza termiczna</li><li>• TGA –DSC: jednoczesna analiza termogravimetryczna i różnicowa analiza kalorymetryczna,</li><li>• zmianę trybu pracy nie wymagającą zmiany sensora,</li><li>– posiadające trwałą piec ceramiczny z automatycznie zamykaną komorą o małej objętości komory, rzędu 0,75 l,</li><li>– zapewniające kalibrację temperatury; wielopunktową (do 5 pkt.), przy użyciu metali wzorcowych,</li><li>– zapewniające chłodzenie pieca sprężonym powietrzem: czas chłodzenia z temp. 1500°C do 50°C &lt; 30 min.,</li><li>– musi zapewniać możliwość prowadzenia eksperymentów z wykorzystaniem próżni do 7 Pa,</li><li>– musi posiadać wbudowany ekran dotykowy LCD do ewentualnego sterowania przyrządem,</li><li>– musi posiadać wbudowaną funkcję Auto Stepwise TGA,</li><li>– musi posiadać wbudowany masowy kontroler przepływu gazów przedmuchiujących, z automatycznym, programowalnym przełączaniem gazów przedmuchiujących,</li><li>– musi posiadać poziomy przedmuch komory pieca z programowanym przepływem gazu przedmuchiującego w zakresie 10 - 1000 ml/min,</li><li>– musi posiadać oddzielny port podłączeniowy dla gazów reakcyjnych,</li><li>– musi posiadać zestaw akcesoriów obejmujący:<ul style="list-style-type: none"><li>• tygle pomiarowe platynowe 110 µl, 12 szt.,</li><li>• tygle ceramiczne 90 µl, 15 szt.,</li><li>• tygle ceramiczne 40 µl, 15 szt.,</li><li>• tygle platynowe 40 µl, 9 szt.,</li><li>• wzorce do kalibracji temperatury i kalibracji DSC,</li><li>• wzorce do kalibracji masy,</li></ul></li></ul>	
--	--	---	--



		<ul style="list-style-type: none"><li>• pęsetę (2 szt.) i szpatułkę (2 szt.),</li><li>• dodatkową parę termopar.</li></ul>	
2	<b>Podstawowy spektrometr FT-IR na zakres MIR</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Umożliwiający rejestrację widm w podczerwieni dla gazów uzyskiwanych w procesie termicznego rozpadu próbki,</li><li>– wyposażony w odpowiedni beamsplitter i detektor umożliwiający pomiar w zakresie spektralnym co najmniej <math>7800\text{-}350\text{ cm}^{-1}</math>,</li><li>– posiadający trwałe ceramiczne źródło promieniowania IR z możliwością pracy w trybach: normalnym i ekonomicznym (poza czasem pomiaru), łatwo wymienialne przez użytkownika i zachowujące wyjustowane położenie.</li><li>– posiadający nowoczesny interferometr zapewniający właściwą pracę spektrometru,</li><li>– wykorzystujący wiązkę lasera do monitorowania i utrzymywania idealnego położenia kąтового zwierciadeł interferometru,</li><li>– zapewniający automatyczną (z poziomu oprogramowania) optymalizację energii,</li><li>– posiadający szczelny i osuszany układ optyczny z odpowiednimi okienkami (okienka KBr pokrywane <math>\text{BaF}_2</math>) oddzielającymi optykę od przedziału próbek,</li><li>– zapewniający rozdzielczość nominalną ustawianą w zakresie co najmniej od <math>0,5</math> do <math>30\text{ cm}^{-1}</math> oraz maksymalną rozdzielczość optyczną lepszą niż <math>0,5\text{ cm}^{-1}</math>,</li><li>– wykonujący pomiary z precyzją długości fali co najmniej <math>0,01\text{ cm}^{-1}</math>,</li><li>– zapewniający maksymalną szybkość skanowania nie gorszą niż 40 skanów/sek. przy rozdzielczości <math>16\text{ cm}^{-1}</math>,</li><li>– posiadający łatwo wymienialne (bez konieczności zdejmowania obudowy aparatu) wkłady osuszające w obudowie z możliwością ich</li></ul>	



		<p>regeneracji w suszarce oraz ze wskaźnikiem wilgotności na zewnątrz aparatu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyposażony w przystawkę pomiarową do pomiarów transmisyjnych powtarzalnie mocowaną w przedziale pomiarowym, integrującą się z obudową spektrometru, przystosowaną do mocowania standardowych akcesoriów transmisyjnych, uszczelniającą drogę optyczną i włączoną w system przedmuchu,</li> <li>– posiadający wbudowaną na stałe w aparat, sterowaną z poziomu oprogramowania automatyczną przystawkę z wzorcami do testowania spektrometru zawierającą co najmniej dwa wzorce,</li> <li>– umożliwiający podłączenie do analizatora TGA poprzez montowany w komorze próbek interfejs TGA/IR,</li> <li>– posiadający podłączenie do przedmuchu spektrometru i przedziału próbek osuszonym gazem,</li> <li>– komunikujący się z zewnętrznym komputerem przez szybkie złącze min. USB 2.0.</li> <li>– posiadający dodatkowe źródło promieniowania podczerwonego</li> </ul>	
<b>3</b>	<b>Interfejs (moduł pomiarowy) TGA-IR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Umożliwiający wydajną analizę uwalnianych gazów w eksperymentach TGA/IR,</li> <li>– montowany w komorze próbek spektrometru FT-IR,</li> <li>– umożliwiający bezpośrednie sprzężenie spektrometru FT-IR z analizatorem TGA,</li> <li>– posiadający wbudowaną pomiarową celę gazową o długości drogi optycznej nie mniejszej niż 17 cm i objętości nie większej niż 50 cm<sup>3</sup>, termostatowaną do przynajmniej 300°C,</li> <li>– wyposażony w grzaną linię transferową ze stali nierdzewnej wyścieloną kwarcem, termostatowaną niezależnie od kuwety pomiarowej do przynajmniej 225°C, łączącą analizator TGA z interfejsem TGA-IR.</li> </ul>	



4	<b>Sprzęt komputerowy i oprogramowanie</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– analizator TGA-DSC oraz spektrometr FT-IR muszą być sterowane przez zewnętrzny komputer o parametrach nie gorszych niż: Procesor Intel i5, 3 GB RAM, HDD 500 GB, grafika 512 MB, napęd CD/DVD-RW z nagrywarką, minimum 4 wejścia USB, karta graficzna 32 bit, posiadający system operacyjny Windows 7 (Professional), pakiet MS Office, monitor LCD przynajmniej 19” oraz kolorową sieciową drukarkę laserową HP,</li><li>– analizator TGA-DSC musi być wyposażony w specjalistyczne, nowoczesne, licencjonowane oprogramowanie umożliwiające:<ul style="list-style-type: none"><li>• sterowanie analizatorem TGA-DSC, komunikację analizatora z komputerem przez sieć Ethernet (standardowy protokół TCP/IP),</li><li>• kontrolę eksperymentów z możliwością wykorzystywania kreatorów metod, kreatorów kalibracji, prowadzących użytkownika krok po kroku przy tworzeniu metod pomiarowych,</li><li>• wyświetlanie sygnałów pomiarowych w czasie rzeczywistym,</li><li>• możliwość modyfikacji eksperymentu w czasie rzeczywistym (w trakcie jego trwania),</li><li>• automatyczny, bezpłatny update oprogramowania wewnętrznego aparatu (firmware) przez internet,</li><li>• automatyczne testy diagnostyczne komponentów analizatora (m.in. pieca, masowych kontrolerów przepływu, elektroniki) z poziomu oprogramowania z wpisywaniem wyników do rejestru i możliwością automatycznego raportowania przez e-mail,</li><li>• kalibrację przyrządów obejmującą: kalibrację linii bazowej,</li></ul></li></ul>	
---	--	--	--



		<p>kalibrację temperatury (co najmniej 5-punktową).</p> <p>– analizator TGA-DSC musi posiadać program do analizy danych umożliwiający:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• analizę danych TGA-DSC (TGA-DTA),</li><li>• integrację pików przy wykorzystaniu linii bazowej: poziomej, sigmoidalnej i ekstrapolowanej,</li><li>• wyznaczanie temp. początku (peak onset), końca przemiany fazowej lub procesu ubytku masy (rozkładu próbki) oraz maksimum piku,</li><li>• wyznaczanie ubytku masy w % lub jednostkach masy,</li><li>• wyznaczanie temperatury utleniania,</li><li>• wyznaczanie stopnia krystaliczności,</li><li>• możliwości prezentacji graficznej wykresów: nakładanie krzywych, powiększanie dowolnego fragmentu, itp.,</li><li>• wyznaczanie pochodnych krzywej pierwszego i drugiego rzędu, prezentacje krzywych w funkcji wybranych jednostek (np. temperatury, czasu), prezentacje krzywych w skali logarytmicznej, itp.</li><li>• wygładzanie krzywych, dekonwolucja, mnożenie, dzielenie i dodawanie stałych,</li><li>• tworzenie szablonów raportów użytkownika z eksportem raportów do programów pakietu Office, przy pomocy generatora raportów,</li><li>• możliwość automatyzacji analizy poprzez tworzenie makroinstrukcji,</li><li>• funkcję eksportu danych w różnych formatach (co najmniej następujących: ASCII - TXT/CSV, PDF, BMP, HPGL,</li></ul>	
--	--	--	--



		<p>Metafile, bezpośrednio kopiowanie Kopiuj/Wklej),</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- spektrometr FT-IR musi być wyposażony w specjalistyczne, nowoczesne, licencjonowane oprogramowanie w pełni kontrolujące pracę spektrometru z automatycznym wyborem wersji językowej (co najmniej język polski i angielski) oraz umożliwiające równoczesne pomiary i analizę danych oraz łączność sieciową.</li><li>- oprogramowanie dla pomiarów w podczerwieni musi zapewniać:<ul style="list-style-type: none"><li>• rejestrację i analizę widm IR w czasie,</li><li>• pomiary kinetyczne z wyświetleniem rekonstrukcji Gram-Schmidta,</li><li>• funkcje przetwarzania i prezentacji widm: wyświetlanie wielu widm jednocześnie, nakładanie widm, powiększanie dowolnego fragmentu widma, zmianę formatu z absorbancji na % transmitancji oraz na odwrót, przekształcenia do innych formatów np. Kubelka-Munk, korekcję linii podstawowej, wygładzanie widma, odejmowanie widm, dekonwolucje, odejmowanie spektralne, wyznaczanie pochodnych,</li><li>• funkcje analizy widm: znajdowanie i zaznaczanie pików, wyznaczanie pola powierzchni piku,</li><li>• automatyczną korekcję zawartości CO<sub>2</sub> i pary wodnej bez konieczności zbierania widm referencyjnych,</li><li>• automatyczne wykonywanie testów jakości widm z informowaniem użytkownika m.in. o niepożądanych pasmach spektralnych w widmie tła, nieprawidłowym kształcie pasm, obecności pasm całkowicie</li></ul></li></ul>	
--	--	--	--



		<p>absorbujących, nachyleniu linii podstawowej, zbyt małej energii interferogramu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aktywną diagnostykę w trakcie pomiaru z ciągłym monitorowaniem stanu elementów systemu i wizualnym wskaźnikiem poprawnej pracy aparatu,</li> <li>• bibliotekę widm obejmującą co najmniej 1400 widm substancji oraz minimum 400 widm pochodzących od produktów rozkładu termicznego substancji,</li> <li>• możliwość tworzenia i przeszukiwania biblioteki widm,</li> </ul> <p>– wymagana jest licencja na całość oprogramowania sterującego oraz oprogramowania do analizy danych ważna dla całego Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (powinna istnieć możliwość instalowania oprogramowania na wielu komputerach),</p> <p>– oprogramowanie do analizy danych musi być dostępne w kilku wersjach językowych, co najmniej w angielskiej i polskiej, z możliwością wyboru wersji językowej przez operatora,</p> <p>– wymagane jest aby oprogramowanie umożliwiała obróbkę danych niezależnie od wykonywanego eksperymentu.</p>	
<b>5</b>	<b>Stół z wkładką antywibracyjną umożliwiającą ustawienie urządzeń</b>	<p>– Odpowiedni stół antywibracyjny umożliwiający ustawienie obok siebie zarówno analizatora TGA-DTA jaki i spektrometru FT-IR.</p>	
<b>6</b>	<b>Waga analityczna</b>	<p>– Łatwa w obsłudze,</p> <p>– o dokładności ważenia do 0,1 mg, obciążeniu maksymalnym przynajmniej 220 g i obciążeniu minimalnym przynajmniej 0,01 g,</p> <p>– umożliwiająca bezproblemowe odczytywanie wyników dzięki dużemu, czytelnemu, podświetlanemu wyświetlaczowi LCD,</p> <p>– posiadająca adiustację wewnętrzną (z</p>	





		<p>wbudowanym odważnikiem adiustacyjnym),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posiadająca legalizację pierwotną (producenta),</li> <li>– zapewniająca szybkie tarowanie,</li> <li>– o dużej, wytrzymałej, niemal bezramowej, całkowicie szklanej osłonie ochronnej,</li> <li>– posiadająca ręczne otwieranie komory wagowej,</li> <li>– posiadająca łatwą do czyszczenia szalkę ze stali nierdzewnej o średnicy przynajmniej 80 mm,</li> <li>– pozwalająca na szybkie uzyskiwanie wyników i niezawodne rezultaty pomiarów za każdym razem,</li> <li>– zapewniająca dokładne pomiary nawet w odbiegających od idealnych warunków otoczenia,</li> <li>– posiadająca wbudowane programy aplikacyjne m.in.: przełączanie pomiędzy jednostkami, obliczanie gęstości, liczenie sztuk, ważenie procentowe, sumowanie.</li> </ul>	
7	<b>Wagoszuszarka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Posiadająca grzałkę ceramiczną,</li> <li>– zapewniająca ogrzewanie próbki podczerwienią,</li> <li>– o maksymalnej masie naważki nie mniejszej niż 100 g i minimalnej naważce 0,01 g,</li> <li>– zapewniającą dokładność odczytu 1 mg oraz dokładność odczytu wyniku 0,01 %,</li> <li>– wykazująca powtarzalność dla próbek od 1 g przynajmniej 0,2 % oraz dla próbek od 5 g przynajmniej 0,05 %,</li> <li>– umożliwiającą pracę w zakresie temperatur co najmniej od 40 do 200 °C,</li> <li>– posiadająca adiustację</li> <li>– zapewniająca możliwość programowania suszenia, pamięć dla co najmniej 20 programów,</li> <li>– zapewniająca możliwość ustawiania temperatury co 1 °C,</li> <li>– pozwalająca na w pełni automatyczną analizę wilgotności,</li> </ul>	



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– prezentująca wyświetlany wynik: wilgotność w %, substancja sucha w %, ubytek lub pozostałość masy w g,</li> <li>– odpowiedni panel sterowania umożliwiający łatwą obsługę aparatu.</li> </ul>	
<b>8</b>	<b>Dalsze wymagania w stosunku do aparatury</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aparatura wraz z niezbędnymi akcesoriami, musi być fabrycznie nowa i powinna pochodzić z seryjnej produkcji,</li> <li>– aparatura musi być zasilana prądem przemiennym (AC) 230 V/50-60 Hz.</li> <li>– aparatura musi być kompletna, tak aby po zainstalowaniu przez Wykonawcę wszystkich elementów wyposażenia w tym komputera i podłączeniu do źródła prądu, urządzenia były natychmiast gotowe do przeprowadzania pomiarów, bez konieczności zakupu przez Zamawiającego dodatkowych elementów.</li> </ul>	

### III. Wymagania dodatkowe:

1. Zamówienie musi być zrealizowane z pełną instalacją układu, jego uruchomieniem, przetestowaniem (potwierdzeniem zgodności parametrów dostarczonej aparatury z parametrami przedstawionymi w ofercie, w szczególności przeprowadzeniem oceny sprawności działania poprzez wykonanie testowych pomiarów dla próbek wzorcowych Zamawiającego) i przeszkoleniem personelu Zamawiającego zorganizowanym w dwóch etapach:

- 1) podstawowym - w ciągu dwóch tygodni od daty dostawy aparatury, przeprowadzonym w języku polskim (co najmniej 2-dniowe dla co najmniej 3 pracowników w siedzibie Zamawiającego), zakończonym podpisaniem protokołu zdawczo – odbiorczego oraz
- 2) uzupełniającym - bezpłatnym, po 6 miesiącach od dnia podpisania protokołu odbioru przeprowadzonym w języku polskim (co najmniej 1-dniowe dla co najmniej 3 pracowników w siedzibie Zamawiającego).

2. Przeszkolenie personelu Zamawiającego zakończone zostanie wydaniem stosownych potwierdzeń (świadectw lub certyfikatów) i stanowić będzie zakończenie całego okresu realizacji zamówienia.

3. Wymaga się, aby Wykonawca udzielił co najmniej **dwuletniej gwarancji** na przedmiot zamówienia.

4. Wykonawca zapewni na **terenie Polski** serwis gwarancyjny oraz serwis pogwarancyjny i zakup części zamiennych przez Zamawiającego przez okres co najmniej 5 lat, od daty zakończenia okresu gwarancji.



5. W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca pokryje koszty napraw urządzenia, jego wyposażenia i oprogramowania a także pokryje koszty wymiany uszkodzonych elementów lub całej aparatury jeżeli zajdzie taka konieczność, koszty transportu, ubezpieczenia, koszty robocizny oraz ewentualne koszty podróży i pobytu specjalistów w Polsce.
6. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewni wykonanie całościowego przeglądu aparatury na miesiąc przed upływem terminu jej gwarancji.
7. Wymagany termin dla realizacji niniejszego zamówienia, w tym instalacji, uruchomienia, testowania i przeszkolenia personelu Zamawiającego jest na wezwanie Zamawiającego nie później niż do 30 czerwca 2012 r., chyba, że z przyczyn niezależnych od Zamawiającego przedłuży się okres związany z remontem budynku w którym ma być zainstalowany analizator TGA-DTA (TGA-DSC).
8. Oferta musi być czytelna, sporządzona w języku polskim. Dopuszcza się możliwość składania opisów technicznych i folderów w języku angielskim. Każdy dokument składający się na ofertę sporządzony w innym języku niż język polski powinien być złożony wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez Wykonawcę. W razie wątpliwości uznaje się, że wersja polskojęzyczna jest wersją wiążącą.
9. Wykonawca dostarczy: kompletną szczegółową dokumentację techniczną, instrukcje obsługi aparatury i oprogramowania wraz z postępowaniem w przypadkach awarii aparatury i oprogramowania w języku polskim.
10. W przypadku dostarczenia aparatury z wadami lub jej poszczególnych elementów z wadami, Wykonawca zobowiązany jest do wymiany aparatury lub jej elementów na wolne od wad w terminie 60 dni od dnia otrzymania zgłoszenia od Zamawiającego o wadzie.
11. Serwis techniczny Wykonawcy powinien się skontaktować z Zamawiającym w ciągu 5 dni telefonicznie, faksem lub elektronicznie od momentu pisemnego, faksowego lub elektronicznego zgłoszenia reklamacji przez Zamawiającego lub bieżącej konsultacji, a w przypadku potrzeby powinien zgłosić się w siedzibie użytkownika w ciągu 15 dni od powyższego zgłoszenia.
12. Jeżeli Wykonawca odmówi lub będzie zwlekał z wypełnieniem swoich zobowiązań wynikających z gwarancji powyżej 30 dni od daty zgłoszenia przez Zamawiającego lub też nie działał z najwyższą konieczną skutecznością, to Zamawiający ma prawo wykonać konieczne naprawy na koszt i ryzyko Wykonawcy bez utraty praw do gwarancji.
13. Czas napraw gwarancyjnych uniemożliwiających użytkowanie aparatury zostaje dodany do okresu udzielonej gwarancji.
14. W przypadku naprawy gwarancyjnej termin gwarancji biegnie na nowo, jeżeli w toku jednej naprawy należy wykonać prace i wymienić aparaturę lub oprogramowanie o wartości równej lub wyższej od 50 % zapłaconej ceny aparatury lub oprogramowania.